

LAPORAN PENELITIAN

ANALISIS SISTEM DRAINASE PADA PEMUKIMAN PADAT PENDUDUK DI CIPINANG MELAYU JAKARTA TIMR



TIM PELAKSANA :

1. Udien Yulianto NIDN 0310077002 (Ketua / Dosen)
2. Anjas Budi Santoso NPM. 15173115034 (Mahasiswa)

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI BUDI UTOMO
JAKARTA
TAHUN 2019**



YAYASAN BUDI UTOMO
INSTITUT TEKNOLOGI BUDI UTOMO
(ITBU)

Jalan Raya Mawar Merah No. 23, Pondok Kopi, Jakarta Timur
Telp.8611849 – 8511850 Fax. 8613627

Bank : CIMB Niaga

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN PENELITIAN

1. Judul Kegiatan : ANALISIS SISTEM DRAINASE PADA PEMUKIMAN PADAT
PENDUDUK DI CIPINANG MELAYU JAKARTA TIMUR
2. Program : Fakultas Teknik Sipil
3. Ketua Pelaksana :
Nama : Udien Yulianto
NIDN : 0310077002
Program Studi : Teknik Sipil
4. Anggota :
 - 1) Nama : Anjas Budi Santoso
NIDN/NIM : 15173115034
Program Studi : Teknik Sipil
 - 2) Lokasi : Jakarta
5. Lama Pelaksanaan: 6 (bulan)
6. Tanggal/Tahun : September 2018 s/d Februari 2019
7. Biaya : Rp 3.500.000

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknologi Industri



Dr. Suryadi, S.T., M.T.

NIDN : 0302046907

Jakarta, Februari 2019

Menyetujui,

Kepala LPPM,



Dr. Wilisno, S.T., M.T.

NIDN : 0314116301



YAYASAN BUDI UTOMO
INSTITUT TEKNOLOGI BUDI UTOMO
(ITBU)

Jalan Raya Mawar Merah No. 23, Pondok Kopi, Jakarta Timur
Telp.8611849 – 8511850 Fax. 8613627

Bank : CIMB Niaga

Kepada

Yth. **Kepala LPPM ITBU**
Di Jakarta

Dengan hormat,

Dalam rangka memenuhi kewajiban Tri Dharma Perguruan Tinggi, maka bersama ini kami mengajukan proposal penelitian untuk Semester Ganjil TA. 2018-2019:

- a. Judul : ANALISIS SISTEM DRAINASE PADA PEMUKIMAN PADAT
PENDUDUK DI CIPINANG MELAYU JAKARTA TIMUR
- b. Tim Peneliti:
1. Ketua
Nama : Udien Yulianto
NIDN : 0310077002
Prodi : Teknik Sipil
 2. Anggota
 3. Nama : Anjas Budi Santoso
NIDN/NIM : 15173115034
Prodi : Teknik Sipil
- c. Lokasi : Kabupaten Kebumen
- d. Lama Pelaksanaan: 6 (bulan)
- e. Tanggal/Tahun : September 2018 s/d Februari 2019
Biaya : Rp 3.500.000

Demikian surat ini kami sampaikan, atas perhatian dan bantuannya, kami ucapkan terima kasih.

Menyetujui,
Kaprodik Teknik Sipil


(Udien Yulianto, S.T., M.Tech.)
NIDN: 0310077002

Jakarta, September 2018
Yang mengajukan,


(Udien Yulianto, S.T., M.Tech.)
NIDN: 0013077001

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Alloh SWT, yang telah melimpahkan rahmat & karuniaNya sehingga pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan penelitian ini Bersama dengan mahasiswa system informasi Institut Teknologi Budi Utomo.

Dalam pengerjaan laporan penelitian ini tidak terlepas dari kekurangan. Oleh karena itu sangat diharapkan sekali kritik & saran yang sifatnya membangun untuk menciptakan laporan ini lebih baik lagi, semoga laporan ini dapat bermanfaat.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Jakarta, Februari 2019

Peneliti

DAFTAR ISI

Lembar Pengesahan	i
Surat Pengajuan Penelitian	ii
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	iv
Daftar Gambar	v
BAB I PENDAHULUAN	1
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	2
BAB III METODE PENELITIAN	4
BAB IV HASIL PEMBAHASAN.....	5
BAB V PENUTUP	9
DAFTAR PUSTAKA	11

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Kerangka Pemikiran.....	5
Gambar 4.1 Sistem Drainase Kelurahan Cipinang Melayu	5
Gambar 5.1 Penampang Sungai Sunter periode Q2,Q10 dan Q25 tahun	9

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Curah Hujan Stasiun Halim Perdana Kusuma	6
Tabel 4.2 Tabel Curah Hujan Stasiun Cawang	6
Tabel 4.3 Tabel Curah Hujan Stasiun FT UI	6

BAB I

PENDAHULUAN

Ibu kota DKI Jakarta dengan tingkat kepadatan penduduk paling tinggi di Indonesia saat ini, hal ini menyebabkan kebutuhan tempat tinggal dan usaha meningkat pula. Pembangunan gedung-gedung tinggi sebagai tempat usaha, pemukiman dan perkantoran itu sendiri memberikan dampak negatif. Perubahan tata guna lahan membawa dampak terhadap *infiltrasi* tanah sehingga apabila terjadi hujan, maka di beberapa daerah yang permukaannya meningkat, menyebabkan terjadi banjir dan mengakibatkan genangan-genangan pada sistem drainase.

Wilayah kelurahan Cipinang Melayu kecamatan Makasar kota Jakarta timur merupakan wilayah yang rawan banjir. Wilayah yang terletak pada garis lintang posisi 6°14' Lintang Selatan dan 106°53' Bujur Timur. Sebagai salah satu kelurahan terpadat di kota Jakarta timur dengan luasan wilayah kelurahan Cipinang Melayu adalah 252,79 Ha yang terdiri dari 13 RW dan berpenghuni sebanyak 45.840 jiwa. RW 08 merupakan wilayah yang paling luas (56,41 ha), sementara RW 03 merupakan wilayah terkecil (5,71 ha), sementara jumlah penduduk terbesar terletak di RW 06 (5340) jiwa dan terendah di RW 08 (2795) jiwa, Kepadatan penduduk terbesar adalah di RW 03 (681) jiwa / ha dan terendah di RW 08 dengan jumlah 50 jiwa /ha.

Dengan luas wilayah kelurahan Cipinang Melayu 252,79 Ha yang berbatasan langsung dengan kecamatan Jatinegara dan kecamatan Duren Sawit di sebelah utara, Kelurahan Kebon Pala di sebelah barat, Kelurahan Pondok Kelapa di sebelah timur, dan Kelurahan Halim Perdanakusuma di sebelah selatan. Dengan mayoritas mata pencaharian masyarakatnya adalah buruh harian lepas, pedagang, karyawan swasta dan negeri, serta industri rumah tangga.

Apabila sistem drainase tidak terawat dengan baik, kondisi yang terjadi dapat terlihat pada saluran drainase seperti banyak terisi sampah dan endapan atau sedimentasi yang berakibat sistem drainase di wilayah kelurahan Cipinang Melayu tidak mengalirkan air hujan *run off* menjadi berkurang yang mengakibatkan air keluar dari saluran/banjir. Sehingga perlu analisis sistem drainase pada pemukiman padat penduduk di Cipinang Melayu kec. Makasar kota Jakarta Timur untuk mengetahui debit banjir maka penelitian menggunakan metode observasi lapangan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Drainase

Drainase perkotaan adalah drainase di wilayah kota yang berfungsi mengendalikan kelebihan air permukaan, sehingga tidak mengganggu masyarakat dan dapat memberikan manfaat bagi kegiatan kehidupan manusia.

Drainase mempunyai arti mengalirkan, menguras, membuang, atau mengalihkan air. Secara umum, drainase didefinisikan sebagai serangkaian bangunan air yang berfungsi untuk mengurangi atau membuang kelebihan air dari suatu kawasan atau lahan, sehingga lahan dapat difungsikan secara optimal. Drainase juga diartikan sebagai usaha untuk mengontrol kualitas air tanah dalam kaitannya dengan sanitasi.

Sedangkan pengertian tentang drainase kota pada dasarnya telah diatur dalam Menurut Permen PU no 12 tahun 2014 tersebut, yang dimaksud drainase kota adalah jaringan pembuangan air yang berfungsi mengeringkan bagian-bagian wilayah administrasi kota dan daerah urban dari genangan air, baik dari hujan lokal maupun luapan sungai melintas di dalam kota.

Hidrologi

Hidrologi adalah ilmu yang mempelajari air dalam segala bentuknya cairan, padat, gas pada, dalam atau di atas permukaan tanah termasuk di dalamnya adalah penyebaran daur dan perilakunya, sifat-sifat fisika dan kimia, serta hubungannya dengan unsur-unsur hidup dalam air itu sendiri. Hidrologi juga mempelajari perilaku hujan terutama meliputi periode ulang curah hujan karena berkaitan dengan perhitungan banjir serta rencana drainase untuk setiap bangunan teknik sipil antara lain bendung, bendungan dan jembatan. Pendekatan hidrologi mencakup kajian seperti, curah hujan, pola sistem pengaliran pada kawasan, karakteristik daerah pengaliran sungai, serta Analisis beban limpasan (banjir).

a. Curah Hujan

Hujan merupakan komponen masukan yang penting dalam proses hidrologi, karena jumlah kedalaman hujan rainfall di tempat ini dialihragamkan menjadi aliran sungai baik melalui limpasan permukaan surface runoff, aliran antara interflow, subsurface runoff, maupun aliran sebagai aliran air tanah groundwater flow. Untuk mendapatkan perkiraan

aliran permukaan yang terjadi di suatu penampang sungai tertentu, maka kedalaman hujan yang terjadi harus diketahui. Dalam hal ini perlu diperhatikan bahwa yang diperlukan adalah besaran hujan yang terjadi. Untuk memperoleh besaran hujan, diperlukan sejumlah stasiun hujan yang dipasang sedemikian rupa sehingga dapat mewakili besaran hujan.

b. Curah Hujan Rencana

Analisis curah hujan rencana digunakan untuk mengetahui besarnya curah hujan maksimum dengan periode ulangan tertentu yang akan digunakan dalam perhitungan debit rencana. Metode yang digunakan untuk perhitungan curah hujan, yaitu cara statistik atau metode distribusi pada curah hujan harian maksimum rata-rata DAS.

BAB III

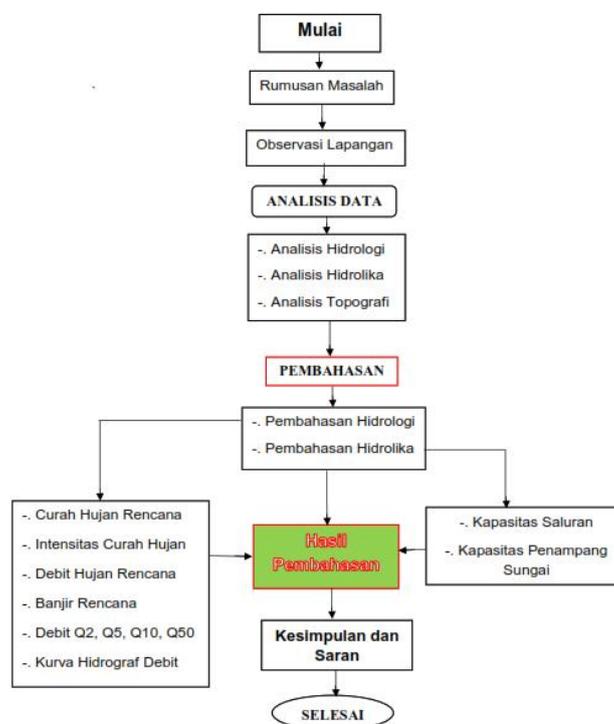
METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah jenis penelitian observasi. Penelitian observasi adalah proses pengambilan data dalam penelitian dimana peneliti atau pengamat melihat langsung obyek penelitian untuk melihat dari dekat kegiatan yang di lakukan. Untuk mencapai tujuan pengamatan,di perlukan adanya pedoman pengamatan. Dan sering jenis penelitian observasi di artikan sebagai pengamatan dan pencatatan secara sistematis.

Kerangka Pemikiran

Pemikiran sementara terhadap sesuatu permasalahan yang ada pada penelitian,kerangka pemikiran ini disusun berdasarkan pada tinjauan pustaka dan hasil penelitian yang dilakukan. Berikut adalah kerangka pemikiran untuk penyusunan penelitian Sistem Drainase Pada Pemukiman Padat Penduduk di Kelurahan Cipinang Melayu Kec. Makasar Kota Jakarta Timur.



Gambar 3.1 Kerangka Pemikiran

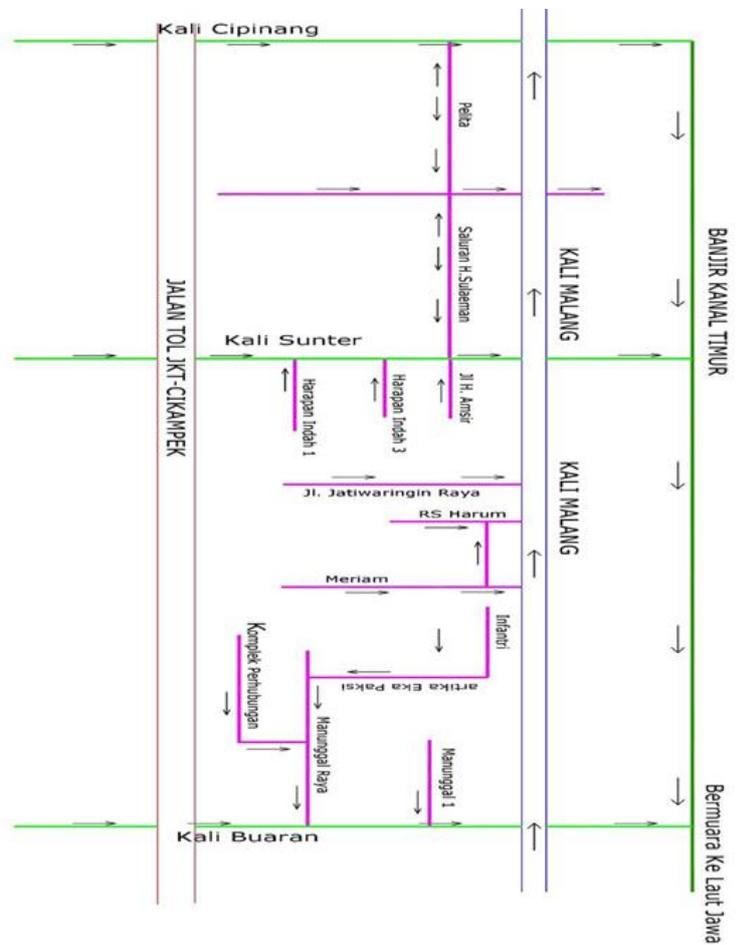
Sumber: Peneliti

BAB IV

HASIL PEMBAHASAN

Data Penelitian

Data penelitian yang digunakan dalam penelitian adalah data observasi lapangan. Data curah hujan tahunan yang digunakan untuk penelitian, data curah hujan periode ulang 10 tahun terakhir. Luas wilayah penelitian ini kelurahan Cipinang Melayu kecamatan Makasar kota Jakarta timur merupakan wilayah yang rawan banjir. Wilayah yang terletak pada garis lintang posisi 6°14' Lintang Selatan dan 106°53' Bujur Timur. Sebagai salah satu kelurahan terpadat di kota Jakarta timur dengan dengan luasan wilayah kelurahan Cipinang melayu adalah 252,79 Ha yang terdiri dari 13 RW dan berpenghuni sebanyak 45.840 jiwa.



Gambar 4.1 Sistem Drainase Kelurahan Cipinang Melayu

Tabel 4.1 Curah Hujan Stasiun Halim Perdana Kusuma

Tahun	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
2007	274.60	1081.00	42.10	292.80	53.10	1.00	321.50	64.80	27.40	168.00	126.40	533.60
2008	210.10	546.90	264.40	383.60	63.20	115.70	45.00	49.80	60.90	78.70	227.50	122.30
2009	353.30	355.00	183.50	145.70	145.40	30.80	46.40	108.90	23.60	46.20	217.90	213.30
2010	394.40	216.20	151.20	64.40	248.40	142.20	74.60	137.00	346.80	456.10	191.30	177.10
2011	130.00	298.90	97.30	63.60	199.90	39.10	12.30	0.00	9.70	72.90	236.30	109.90
2012	506.80	132.90	253.50	146.60	97.90	93.00	0.90	0.00	ttu	98.80	269.10	354.70
2013	677.70	273.60	216.70	259.80	243.50	109.70	165.60	27.80	28.00	85.20	378.30	402.40
2014	728.70	339.40	231.30	231.80	181.70	149.10	149.10	95.10	23.50	0.00	313.40	343.70
2015	303.90	400.00	423.00	204.80	62.50	47.40	ttu	2.70	*	ttu	126.60	299.80
2016	233.50	516.20	201.80	225.60	211.60	246.00	152.60	171.40	339.80	324.20	*	*

Sumber: BMKG

Tabel 4.2 Tabel Curah Hujan Stasiun Cawang

Tahun	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
2007	56,50	195,00	76,00	64,00	19,00	46,00	8,50	33,00	5,50	21,00	41,00	88,00
2008	32,50	143,00	41,50	68,00	34,50	38,00	0,00	74,08	28,00	34,50	51,50	38,00
2009	90,00	64,00	65,00	64,00	99,00	22,50	37,00	5,00	74,00	64,00	88,50	73,00
2010	101,00	54,00	41,00	31,00	71,00	46,50	61,00	33,10	45,00	121,00	44,80	85,00
2011	55,00	40,00	10,50	22,50	50,00	21,80	19,00	0,00	0,50	28,00	33,50	33,00
2012	57,50	90,00	103,00	48,00	37,00	35,00	1,00	0,00	2,50	27,50	59,50	82,00
2013	149,00	38,50	90,20	75,50	52,00	28,00	43,00	32,00	6,00	27,00	100,00	87,50
2014	138,00	89,00	74,50	78,50	35,00	47,00	56,00	58,50	7,50	19,00	89,00	86,00
2015	67,50	90,00	130,00	61,50	43,50	6,50	0,00	23,50	0,00	2,40	42,00	85,20
2016	81,00	61,00	48,00	84,00	56,00	71,00	51,00	146,00	89,00	63,00	83,00	56,00

Sumber: BBWSCC

Tabel 4.3 Tabel Curah Hujan Stasiun FT UI

Tahun	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
2007	63.50	156.50	69.00	54.00	32.70	43.00	10.20	44.00	42.50	109.00	130.50	71.00
2008	57.50	66.00	86.00	47.00	43.00	23.30	15.20	63.80	62.00	37.70	97.00	152.00
2009	58.00	62.50	137.00	80.50	95.00	74.40	107.50	14.20	47.00	104.00	103.00	64.50
2010	57.00	109.00	61.00	12.00	35.00	75.00	35.00	41.00	80.00	48.00	61.50	37.50
2011	29.00	69.00	35.50	94.00	75.50	38.00	45.00	20.50	54.00	102.00	105.00	117.40
2012	58.50	62.30	65.20	128.20	88.70	94.50	75.20	5.20	32.50	54.60	81.50	94.20
2013	69.50	51.60	33.60	101.70	78.30	61.50	76.20	52.50	71.50	80.90	33.50	73.20
2014	144.30	125.60	76.10	61.30	117.60	75.20	144.20	70.60	11.20	67.80	151.50	96.10
2015	48.40	97.20	85.50	76.80	48.20	40.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2016	75.80	125.20	46.60	141.50	36.50	61.50	96.60	104.60	47.80	72.70	45.50	98.00

Sumber: BBWSCC

Hasil Pembahasan

Berdasarkan analisis pembahasan yang telah dilakukan, terjadinya limpasan air sungai sunter ke Kelurahan Cipinang Melayu kec. Makasar disebabkan oleh beberapa faktor yaitu diantaranya:

- a. Curah hujan yang cukup tinggi yaitu termasuk pada kategori menengah (100 – 300 mm) dan tinggi (300 – 500 mm).

Uraian		Periode Ulangan				
		2 thn	5 thn	10 thn	25 thn	50 thn
Curah Hujan	(mm)	239.88	320.63	373.25	433.01	486.97
Intensitas	(mm/jam)	83.16	111.16	129.40	150.12	168.82
Debit	(m ³ /sec)	118.50	158.39	184.39	213.91	240.56

Berdasarkan perhitungan curah hujan maksimum dari ketiga stasiun (St. BMKG, St. Cawang, St. FT UI) pada periode ulang 2, 5, 10, 25 dan 50 tahun berturut-turut sebesar. Sehingga menghasilkan debit banjir yang cukup besar pula yaitu pada periode ulang 2, 5, 10 dan 50 tahun.

- b. Kapasitas pengaliran Sungai Sunter yang tidak dapat menampung debit banjir Periode Q5 tahun = 158.39 m³/dtk sampai dengan Q50 tahun = 240.56 m³/dtk Sebagai contoh yaitu pada RW 03 dan 04 Kelurahan Cipinang Melayu pada saluran Pbh Harapan indah2, yaitu memiliki kapasitas pengaliran sebesar 5,573 m³/dtk. Jika dibandingkan dengan debit banjir rencana pada periode ulang Q2 tahun Sungai Sunter yang memiliki selisih melebihi kapasitas pengaliran yaitu sebesar 118.50 m³/dtk.. Hal ini mengakibatkan air yang telah dialirkan melalui saluran-saluran akan meluap ke wilayah yang terdapat pemukiman perumahan warga.
- c. Penampang kapasitas Sungai Sunter yang tidak dapat menampung debit maka diperlukan normalisasi Sungai. Berikut data lapiran perencanaan kapasitas ideal Sungai Sunter agar tidak meluap terhadap saluran drainase pada RW 03 & 04 kelurahan Cipinang Melayu kec. Makasar.

Tabel 4.4 Hasil perencanaan kapasitas Sungai Sunter

Perencanaan Kapasitas Penampang Sungai Sunter Ideal Untuk Debit Banjir Periode Ulangan					
Periode Ulang	Q 2th	Q 5th	Q 10th	Q 25th	Q 50th
	(m ³ /dtk)				
Debit Banjir (m ³ /dt)	118.50	158.39	184.39	213.91	240.56
Lebar dasar sungai (m)	6.00	6.80	7.15	7.70	8.00
Lebar atas aliran (m)	8.00	8.90	9.00	9.70	10.00
Penampang basah, A	15.05	17.27	19.38	21.75	24.30
Perimeter basah, P (m)	10.30	11.20	11.95	12.70	13.40
Jari hidraulik, R (m)	1.46	1.54	1.62	1.71	1.81
Kecepatan aliran V	8.92	9.25	9.56	9.92	10.30
Debit (m ³ /dt)	134.26	159.70	185.34	215.70	250.36
Kedalaman Aliran (m)	2.15	2.20	2.40	2.50	2.70
Keterangan	Tidak Banjir	OK	OK	OK	OK

Sumber : Perhitungan Sendiri

BAB V

PENUTUP

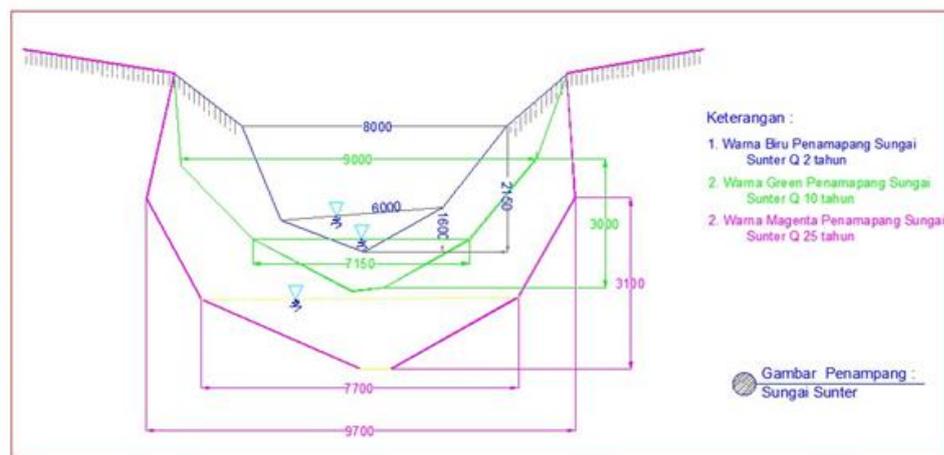
Dari hasil kajian penelitian ini maka peneliti dapat menyimpulkan sebagai berikut :

- Banjir yang terjadi pada kelurahan Cipinang Melayu RW 03 dan 04 sangat dipengaruhi oleh kapasitas saluran yang hanya mampu mengalirkan debit banjir sebesar $Q = 5.57 \text{ m}^3/\text{dtk}$

Uraian		Periode Ulangan				
		2 thn	5 thn	10 thn	25 thn	50 thn
Curah Hujan	(mm)	239.88	320.63	373.25	433.01	486.97
Intensitas	(mm/jam)	83.16	111.16	129.40	150.12	168.82
Debit	(m ³ /sec)	118.50	158.39	184.39	213.91	240.56

Sedangkan untuk debit banjir periode ulangan Q2 tahun Sungai Sunter adalah $Q = 118.50 \text{ m}^3/\text{dtk}$. Dan juga pengaruh sungai sunter yang merupakan drainase primer sebagai tempat mengairkannya dari drainase-drainase pada RW 03 dan 04 tersebut. Serta elevasi muka air pada Sungai Sunter sangat menentukan mengalir atau tidaknya drainase-drainase pada kelurahan Cipinang Melayu RW 03 dan 04 yang ada, dikarenakan pada kondisi tertentu sungai sunter limpasannya alirannya masuk pada drainase RW 04 dan 03 atau *backwater*.

- Dari hasil perhitungan kapasitas Sungai Sunter bisa dilihat berikut gambar perencanaan kapasitas Sungai Sunter.



Gambar 5.1 Penampang Sungai Sunter periode Q2, Q10 dan Q25 tahun

Sumber: Peneliti

Tabel 5.1 Hasil perencanaan kapasitas Sungai Sunter

Perencanaan Kapasitas Penampang Sungai Sunter Ideal Untuk Debit Banjir Periode Ulangan					
Periode Ulang	Q 2th	Q 5th	Q 10th	Q 25th	Q 50th
	(m ³ /dtk)				
Debit Banjir (m ³ /dt)	118.50	158.39	184.39	213.91	240.56
Lebar dasar sungai (m)	6.00	6.80	7.15	7.70	8.00
Lebar atas aliran (m)	8.00	8.90	9.00	9.70	10.00
Penampang basah, A (m ²)	15.05	17.27	19.38	21.75	24.30
Perimeter basah, P (m)	10.30	11.20	11.95	12.70	13.40
Jari hidraulik, R (m)	1.46	1.54	1.62	1.71	1.81
Kecepatan aliran V (m/dt)	8.92	9.25	9.56	9.92	10.30
Debit (m ³ /dt)	134.26	159.70	185.34	215.70	250.36
Kedalaman Aliran (m)	2.15	2.20	2.40	2.50	2.70
Keterangan	Tidak Banjir	OK	OK	OK	OK

DAFTAR PUSTAKA

Analisis Limpasan Sungai Cipinang Terhadap Banjir di Kelurahan Cibubur Ciraca .dari <http://repository.unj.ac.id/>

Balai Besar Meteorologi dan Geofisika (BMG) Halim perdana kusuma.2015

Ir. Sri Harto BR. DIR.H. 1981. *Mengenal Dasar Hidrologi Terapan*. Yogyakarta.

Prof. Dr. Ir. Suripin , M.Eng dari <http://library.um.ac.id/free-contents/index.php/buku/detail/sistem-drainase-perkotaan-yang-berkelanjutan-suripin-30720.html>

SNI 03-2406-1991 dari <https://dokumen.tips/documents/sni-02-2406-1991.html>

Soewarno, 2000. *Hidrologi Operasional Jilid Kesatu*. PT. Aditya Bakti. Bandung